

IAP20 Rec'd PCT/PTO 26 MAY 2006

Fadensteuervorrichtung für eine Textilmaschine, insbesondere für eine FachbildevorrichtungTechnisches Gebiet

5

Die Erfindung betrifft eine Fadensteuervorrichtung einer Textilmaschine, insbesondere für eine Fachbildevorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

10 Stand der Technik

Fadensteuervorrichtungen für Textilmaschinen sind in grosser Anzahl bekannt. Der nächstliegende Stand der Technik gemäss der WO 97/08373 offenbart eine Fadensteuervorrichtung, die mit einem Antrieb und einer Rückzugsvorrichtung für ein Fadenführorgan ausgebildet ist. Das Fadenführorgan ist dabei in eine Bewegungsrichtung mittels des formschlüssig ausgebildeten Antriebs und in der entgegengesetzten Bewegungsrichtung mittels einer gegen den formschlüssigen Antrieb wirkenden kraftschlüssigen und pneumatisch ausgebildeten Rückzugsvorrichtung bewegbar.

15 20 Die pneumatische Rückzugsvorrichtung weist ein Zylinder/Kolben-Aggregat auf, deren Zylinderkammer mit einem Überdruckventil und einem Rückschlagventil, das mit einer Druckgasquelle verbunden ist, ausgestaltet ist. Der Gasdruck in der Zylinderkammer wird dabei in Abhängigkeit vom Betriebszustand der Textilmaschine eingestellt. Beispielsweise, wird in einer Kriechgangphase der Gasdruck kleiner als in einer Schnelllaufphase gehalten, damit der Elektromotor die nötige Leistung zur Überwindung der durch die Kompression der Zylinderkammer entstehenden Last erbringen kann. In einer Schnelllaufphase liefert der Elektromotor genügend Leistung, so dass der Gasdruck weiter erhöht werden kann, um ein Abheben einer Rolle an einer Kurvenscheibe des formschlüssigen Antriebs zu verhindern. Im Weiteren kann die Zylinderkammer mit einem von Hand betätigbaren Druckentlastungsventil ausgestaltet sein, um beim Einrichten der Textilmaschine den durch die Kompression der Zylinderkammer entstehenden Widerstand zu minimieren.

Nachteilig an obiger Lösung ist, dass der Gasdruck in der Zylinderkammer an einen jeweiligen Betriebszustand angepasst werden muss. Dies bedingt eine aufwendige Drucksteuervorrichtung zur Einstellung des Gasdrucks der Zylinderkammer, die Druckreduzierventile und Öffnungsventile zur Ansteuerung jeder Zylinderkammer notwendig machen. Überdies ist eine aufwendige elektronische Steuerung der Ventile notwendig, um den Druck in den Zylinderkammern einem jeweiligen Betriebszustand anzupassen.

Zur Schmierung des Zylinder/Kolben-Aggregats tropft beispielsweise von oben Öl auf den Kolben und tritt durch hydrodynamische Effekte trotz dauerndem Überdruck in der Zylinderkammer in diese ein. Das in der Zylinderkammer angesammelte Öl kann den Betrieb der Fadensteuervorrichtung nachhaltig stören, denn es verringert das Luftvolumen in der Zylinderkammer auf ein unbestimmbares Niveau, was im Betrieb zu höheren nicht berechenbaren Kompressionsdrücken in der Kammer führt. Im Extremfall, wo ein grosser Teil der Zylinderkammer mit Öl gefüllt ist, ist ein Verfahren des Zylinders nicht mehr möglich und ein weiterer Betrieb der Textilmaschine würde zu erheblichen Schäden führen.

In einer verbesserten Ausführungsform der in der WO 97/08373 beschriebenen pneumatischen Rückzugsvorrichtung wird daher das Ventil derart ausgestaltet, dass nebst den Anforderungen des stationären Betriebs auch ein Ölabscheiden möglich ist. Das Ventil wird dabei in regelmässigen Zeitintervallen für einige Sekunden betätigt, um das im Kompressionsraum angesammelte Öl abfließen zu lassen. Damit ein Abheben der Rolle vom Exzenter des formschlüssigen Antriebs vermieden wird, muss die Drehzahl der Textilmaschine während dieses Vorganges (sogenannten Care Cycle) reduziert werden. Im Kriechgang wird es ebenfalls geöffnet, damit der Druck in der Zylinderkammer nicht wesentlich über den Speisedruck ansteigt. Dadurch reduziert sich die nötige Leistung des Motors, was notwendig ist, damit der Hauptmotor bei kleinen Drehzahlen rund laufen kann und damit das manuelle Drehen am Handrad ohne allzu grosse Kraftanstrengung möglich ist.

Nachteilig an obiger Lösung ist der gross Aufwand zur elektrischen/pneumatischen Ansteuerung des Ventils. Die ganze Steuerung des pneumatischen Antriebs der Fadensteuervorrichtung weist daher eine grosse Anzahl von Komponenten auf, wie Rückschlagventile, Überdruckventile, Druckminderventile, 5 sowie elektronische Steuereinheiten, die das System anfälliger auf Störungen machen. Überdies wird die Wirtschaftlichkeit der Textilmaschine durch das alle 15 Minuten erfolgende repetierende Absenken der Motordrehzahl zum Ablassen des Schmieröls gemindert. Das Absenken der Motordrehzahl kann ferner die Webqualität negativ beeinflussen, beispielsweise zu einer leichten Ände- 10 rung der Breite der hergestellten Warenbahn führen.

#### Darstellung der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Fadensteuervorrichtung der eingangs ge- 15 nannten Art zu verbessern.

Die gestellte Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruch 1 gelöst. Dadurch, dass das Ventil einen ersten mit einer Zylinderkammer verbundenen Ventilsitz und einen zweiten Ventilsitz aufweist, zwischen denen ein 20 mit mindestens einer Drosselstelle versehenes und mit einer Feder gegen den ersten Ventilsitz vorgespanntes Ventilglied bewegbar ist, wobei die Drosselstelle unwirksam ist und das Ventilglied die Kommunikation mit der Druckgasquelle sperrt, wenn das Ventilglied am zweiten Ventilsitz ansteht, kann das Ventil ohne externe Ansteuerung in verschiedenen Betriebszuständen arbeiten. 25 Ferner wird eine zuverlässige Ölabscheidung ohne Absenken der Drehzahl, eine Reduktion des maximalen Kompressionsdrucks in der Zylinderkammer bei Teillast, sowie ein Absenken des Kompressionsdrucks auf Speisedruck im Kriechgang ohne zusätzliche Massnahmen durch das autonom arbeitende Ventil gewährleistet.

30

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 19 beschrieben.

Grundsätzlich sind verschiedenste Ausführungsformen des mit zwei Ventilsitzen ausgestalteten Ventils denkbar. Vorteilhaft ist eine Ausgestaltung nach den Ansprüchen 2 und 3, wonach das Gehäuse zwei Teile aufweist, wobei der eine Teil an seinem einen Ende den ersten Ventilsitz aufweist und der andere

5 als Abschlussteil des Gehäuses mit dem zweiten Ventilsitz und einem Durchgangskanal ausgestaltet ist. Das Ventil weist daher einen möglichst einfachen Aufbau auf, der eine kostengünstige Produktion und einen einfachen Zusammenbau des Ventils erlaubt.

10 Das Ventilgehäuse kann grundsätzlich verschiedene Formen aufweisen, vorteilhaft ist eine zylindrische Ausbildung des Gehäuses gemäss Anspruch 4. Diese Ausbildung erlaubt eine gute Führung des kolbenartig ausgebildeten Ventilgliedes im Gehäuse. Das kolbenartig ausgebildete Ventilglied kann überdies mit einem Dichtungsring versehen werden, um die Zylinderkammer nach

15 aussen abzudichten. Bei der Ausführung gemäss Anspruch 4 ist es vorteilhaft, die Drosselstellen als am Ventilglied ausgebildete Drosselöffnungen auszubilden. Gemäss Anspruch 5 ist es auch denkbar, das Ventilglied ohne Dichtungsring auszuführen, wobei ein Spalt zwischen dem Ventilglied und der Gehäusewand als Drosselstelle dienen kann.

20 Das Ventil kann in einer Verbindungsleitung zwischen der Zylinderkammer und der Speisedruckkammer angeordnet sein. Vorteilhaft ist jedoch eine direkte Anordnung im Zylinder des Zylinder/Kolben-Aggregates gemäss Anspruch 6. Ferner ist es vorteilhaft gemäss Anspruch 7 das Ventil an einer untersten Stelle des Zylinders anzuordnen. Das Ventil kann somit direkt mit der Zylinderkammer kommunizieren und in der Zylinderkammer angesammeltes Schmieröl kann so auf kurzem Wege durch das Ventil in die Speisedruckkammer geführt werden. Dementsprechend ist das Abschlussteil des Ventils direkt mit der Speisedruckkammer gemäss Anspruch 8 verbunden, um wiederum den Fliesswiderstand und den Fliessweg des abfliessenden Öls zu minimieren.

25 Die Speisedruckkammer kann grundsätzlich eine beliebige Ausgestaltung aufweisen. Vorteilhaft ist eine Ausgestaltung nach den Ansprüchen 9 bis 12, wo-

nach die Speisedruckkammer mit einem an ihrem Boden angeordneten Auslass für die Ölabscheidung ausgebildet und wonach ein Anschluss für Druckluft an einer seitlichen Wand mit Abstand vom Boden der Speisdruckkammer angeordnet sein kann. Diese Anordnung von Druckluftanschluss und Ölabscheidungsauslass verhindert, dass in der Speisedruckkammer angesammeltes Öl den Druckluftanschluss verstopft oder in einer Verbindungsleitung des Druckluftanschlusses einfliest. Grundsätzlich kann jede Rückzugsvorrichtung eine separate Speisedruckkammer aufweisen. Es ist jedoch vorteilhaft gemäss Anspruch 12 mehrere Rückzugsvorrichtungen mit einer Speisedruckkammer zu verbinden. Dadurch ist ein einfacher Aufbau mit nur einem Anschluss für die Druckluft und nur einem Auslass für die Ölabscheidung für mehrere Rückzugsvorrichtungen möglich.

Grundsätzlich sind verschiedenste Ausbildungen der erfindungsgemässen pneumatischen Rückzugsvorrichtung denkbar. In den Ansprüchen 13 bis 16 wird eine besonders einfache Ausgestaltung des Ventils beschrieben, dabei kann das Ventil in Verbindung mit den Ansprüchen 5 und 6 in einer unteren Stelle der Zylinderkammer des Zylinder/Kolben-Aggregates angeordnet sein. Gemäss Anspruch 13 kann ein unterer Abschnitt des Zylinders als Gehäuse für das Ventil dienen. Der Ventilraum kann vorteilhafterweise durch die Zylinderinnenfläche, durch einen die Zylinderkammer abschliessenden Abschlussteil und durch ein Ventilglied begrenzt werden und direkt über einen an der Zylinderwand angeordneten Anschluss mit einer Druckgasquelle verbunden werden. Ein erster Ventilsitz für das Ventilglied kann gemäss Anspruch 14 an einem ringförmigen Anschlag ausgebildet sein. Gemäss Anspruch 15 kann ein zweiter Ventilsitz an einem Hülsenteil des Abschlussteils ausgebildet sein. Verfährt das Ventilglied gegen den zweiten Ventilsitz, so wird die Kommunikation der Zylinderkammer mit der Druckgasquelle gesperrt und die Drosselstellen am Ventilglied unwirksam. Zudem ist es besonders vorteilhaft gemäss Anspruch 16 einen Auslass für die Ölabscheidung direkt an dem Abschlussteil anzuzuordnen.

Das Ventil wird aktiviert, sobald der Druck in der Speisedruckkammer den Schalldruck übersteigt. Letzter hängt sowohl von dem Druck der Speisedruckkammer als auch von der Vorspannkraft der Feder ab. Vorteilhaft ist eine Ausgestaltung nach den Ansprüchen 17 und 18, wonach die Vorspannkraft bei-  
5 spielsweise über eine Schraube von aussen eingestellt werden kann.

Der maximale Kompressionsdruck des Ventils ist mittels des Strömungsquer-  
schnittes der Drosselstelle gemäss Anspruch 19 einstellbar. Ist ein höherer  
Kompressionsdruck erforderlich, so wird der Strömungsquerschnitt der Dros-  
10 selstelle verkleinert. Durch die kleinere Drosselfläche wird die Kommunikation  
zwischen der Zylinderkammer und der Druckgasquelle früher unterbrochen,  
womit ein höherer maximaler Kompressionsdruck erreicht wird.

Mittels der Ausführungen gemäss den Ansprüchen 17 bis 19 kann der Schalt-  
15 druck als auch der maximale Kompressionsdruck in der Zylinderkammer auf  
einfache Weise eingestellt werden.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

20 Ausführungsbeispiele der erfindungsgemässen Fadensteuervorrichtung werden  
für eine Nadelbandwebmaschine nachfolgend anhand der Zeichnungen näher  
beschrieben, dabei zeigen:  
  
Figur 1 Eine Nadelbandwebmaschine in Seitenansicht;  
25 Figur 2 eine Schaftvorrichtung mit pneumatischer Rückzugsvorrichtung in  
Ansicht quer zur Laufrichtung der Kettfäden;  
Figur 3 die in Figur 2 dargestellte pneumatische Rückzugsvorrichtung im  
Ausschnitt und in grösserem Massstab in Grundstellung;  
Figur 4 die in Figur 3 dargestellte pneumatische Rückzugsvorrichtung in  
30 Kompressionsstellung;  
Figur 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer pneumatischen Rückzugsvor-  
richtung in grösserem Massstab;

Figur 6 die in Figur 5 dargestellte pneumatische Rückzugsvorrichtung in Kompressionsstellung;

Figur 7a Druck- und Kolbenverläufe der erfindungsgemässen pneumatischen Rückzugsvorrichtung im Kriechgang;

5 Figur 7b Druck- und Kolbenverläufe der pneumatischen Rückzugsvorrichtung bei Teillast; und

Figur 7c Druck- und Kolbenverläufe der pneumatischen Rückzugsvorrichtung bei Volllast.

10 Wege zur Ausführung der Erfindung

Die Figur 1 zeigt eine Nadelbandwebmaschine mit einem Maschinengestell 2, in dem eine Hauptantriebswelle 4 gelagert ist, die mindestens eine nicht näher dargestellte Schussnadel 6, ein Webblatt 7, einen Warenabzug 8 und eine als 15 Schaftvorrichtung 10 ausgebildete Fadensteuervorrichtung antreibt. Die Nadelbandwebmaschine weist ein Kettenbaumgestell 12 auf, das Kettenräder 14 trägt, von denen Kettenfäden 16 der Schaftvorrichtung 10 zugeführt werden, welche die Kettenfäden zu einem Webfach 18 öffnet. Mittels einer Fadenzuführvorrichtung 20 wird von einer Fadenspule 22 ein Schussfaden 24 der Schuss- 20 nadel 6 zugeführt, welche eine Schussfadenschlaufe in das Webfach 18 einbringt. Aufeinander folgende Schussfadenschlaufen können mit sich selbst abgebunden werden oder mittels eines Fangfadens 26, der über eine weitere Fadenzuführvorrichtung 28 einer hier nicht näher dargestellten Wirknadel zugeführt wird, um eine eingetragene Schussfadenschlaufe abzubinden und zu sichern. 25

Die Figuren 2 zeigen die Schaftvorrichtung 10, bei der mehrere Schaftrahmen 30 mit Fadenführorganen 31 jeweils mittels eines Lenkers 32 einerseits über einen formschlüssigen Antrieb 35 mit einem Nockenantrieb 34 und andererseits 30 mit einer pneumatischen Rückzugsvorrichtung 36 verbunden sind. Der Nockenantrieb 34 weist Schwenkhebel 38 auf, die an einer Antriebsstelle 40 mit Nocken 42 einer Nockenwelle 44 zusammenwirken. An der Abtriebsstelle 46 sind die Schwenkhebel 38 über Gelenke 48 an den Lenkern 32 angelenkt.

Die durch die Gelenke 48 gegebenen Schwenkachsen verlaufen rechtwinklig zu den von den Schafrahmen 30 aufgespannten Ebenen. Die Abstände A der Schwenkhebel 38 der Antriebsstellen 40 zu den jeweiligen Schwenkachsen 50 sind zwischen benachbarten Schwenkhebeln verschieden, wobei auch die Abstände B der Abtriebsstellen 46 zu den ortsfesten Schwenkachsen 50 verschieden sind, das Ganze derart, dass die Schafrahmen um verschieden grosse Strecken verschiebbar sind, um ein sich kontinuierlich erweiterndes und wieder verengendes Webfach zu bilden, wie dies aus Figur 1 hervorgeht. Die pneumatische Rückzugsvorrichtung 36 wird gebildet durch eine Zylinderkammer 52, in der ein Kolben 54 verschiebbar ist, welcher mit dem Lenker 32 in Verbindung steht, um den Kolben formschlüssig in der Arbeitsfrequenz des Nockenantriebes 34 zu komprimieren. Die Zylinderkammer 52 ist mit einem Ventil 56 verbunden. Letzterem ist eine Speisedruckkammer 58 vorgeschaltet, über welche eine Druckgasquelle 60 angeschlossen ist, um den Gasdruck in der Zylinderkammer 52 aufrecht zu halten.

Figur 3 und Figur 4 zeigen die pneumatische Rückzugsvorrichtung in grossem Massstab während eines Kompressionsvorgangs. Dabei stellen Figur 3 den Kolben 54 in einem oberen Totpunkt 66 und Figur 4 den Kolben 54 in einem unteren Totpunkt 68 in einem Zylinder 64 nach der Kompression dar. Das Ventilgehäuse besteht aus zwei Teilen, einem hülsenartigen Gehäuse 70 mit an einem Ende ausgebildeten ersten Ventilsitz 72, der mit der Zylinderkammer 52 verbunden ist und einem Abschlusssteil 74, das einen zweiten Ventilsitz 76 und einen Durchgangskanal 78 aufweist. Letzterer ist mit der Speisedruckkammer 58 verbunden. Zwischen den Ventilsitzen ist ein mit Drosselstellen 80 versehenes Ventilglied 82 bewegbar angeordnet.

Im Ausgangszustand der Figur 3 ist das Ventilglied 82 mittels der Vorspannkraft einer Feder 84 gegen den ersten Ventilsitz 72 vorgespannt, so dass die Zylinderkammer 52 und die Speisedruckkammer 58 über die Drosselstellen 80 im Ventilglied 82 und dem Durchgangskanal 78 des Abschlusssteils 74 miteinander kommunizierend in Verbindung stehen. Bei hohem Druck in der Zylinderkammer 52 verfährt das Ventilglied 82 gegen den zweiten Ventilsitz 76 und

unterbricht die Kommunikation zwischen der Zylinderkammer 52 und der Speisedruckkammer 58, wie dies in Figur 4 dargestellt ist. In dieser Position sind die Drosselstellen 80 unwirksam.

- 5 Der Kompressions-/Expansionsvorgang des Zylinder/Kolben-Aggregates ist nachfolgend anhand der Figuren 3 und 4 und im Zusammenhang mit den Diagrammen der Figuren 7a, 7b und 7c beschrieben. Bei letzteren stehen H für den Hub des Kolbens des Zylinder/Kolben-Aggregates mit UT als unteren Totpunkt und OT als oberen Totpunkt und PK für den Druck des Gases in der Zylinderkammer. PS repräsentiert den nötigen Schalldruck, damit das Ventilglied vom ersten auf den zweiten Ventilsitz, respektive vom zweiten auf den ersten Ventilsitz schaltet. Der Schalldruck PS kann in den Speisedruck PD der Druckgasquelle und in den entsprechenden Druck PF der Federkraft aufgeteilt werden. VZ stellt dabei die Stellung des gesperrten und VO diejenige des mit der
- 10 15 Zylinderkammer über die Drosselstellen kommunizierenden Ventils dar.

Zunächst bewegt sich der Kolben 54 im Zylinder 64 von oben nach unten und verdrängt dabei in einer ersten Phase Luft durch die am kolbenartigen Ventilglied 82 ausgebildeten Drosselstellen 80 gegen die Speisedruckkammer 58.

- 20 Bei zunehmender Kolbengeschwindigkeit steigt die Druckdifferenz (PK-PD) über dem Ventilglied 82 an, bis die durch den Zylinderkammerdruck PK am Ventilglied 82 erzeugte Schaltkraft die Vorspannkraft der Feder 84 und die durch den Speisedruck PD erzeugte Kraft am Ventilglied 82 überwindet, und das Ventilglied 82 gegen den zweiten Ventilsitz 76 drückt. Die Drosselstelle 80 des Ventilgliedes 82 ist nun nicht mehr wirksam. Durch weiteres Verfahren des Kolbens 54 gegen das Ventil 56 steigt daher der Zylinderkammerdruck PK während des Kompressionsvorgangs in der Zylinderkammer 52 stark an und erreicht sein Maximum an dem unteren Totpunkt UT. In der Expansionsphase verfährt das Ventilglied 80 vom zweiten zum ersten Ventilsitz 76, sobald die
- 25 30 Federkraft die durch die Druckdifferenz (PK-PD) am Ventilglied 80 erzeugte Kraft übersteigt. Am Ende der Expansionsphase, was dem oberen Totpunkt 66 des Kolbens entspricht, stellt sich in der Zylinderkammer der Speisedruck PD ein. Überdies kann allfällig angesammeltes Öl in der Zylinderkammer 52 nun

durch den Durchgangskanal 78 abfliessen. Bei einem nächsten Kompressionsvorgang wird das abfliessende Öl durch die in die Speisdruckkammer 58 verdrängte Luft ausgeblasen und fliesst in einem an einem Boden 86 der Speisdruckkammer ausgebildeten Auslass 88 zur Ölabscheidung ab. Ein Anschluss 90 für Druckluft ist an einer seitlichen Wand 92 der Speisdruckkammer angeordnet, und verhindert damit ein weiteres Zurückfliessen des Öls.

Figur 5 und Figur 6 zeigen eine weitere Ausführungsvariante einer pneumatischen Rückzugsvorrichtung in grösserem Massstab während eines Kompressionsvorgangs. Dabei stellen Figur 5 den Kolben 54 wiederum in einem oberen Totpunkt 66 und Figur 6 den Kolben 54 in einem unteren Totpunkt 68 in dem Zylinder 64 nach der Kompression der Zylinderkammer 52 dar. Ein Ventil 56a ist wiederum direkt an einer untersten Stelle des Zylinders 64 angeordnet. Die Wandung des Zylinders dient dabei als Ventilgehäuse und ein Ventilraum 94 ist durch die Wandung des Zylinders 64, eines den Zylinder 64 abschliessenden Abschlussteils 74a und einem kolbenartigen Ventilglied 82a begrenzt. Ein als Ring ausgebildeter Anschlag 71 ist direkt im Innern des Zylinders 64 des Zylinder/Kolben-Aggregates angeordnet und dient als ein erster Ventilsitz 72a für das kolbenartige Ventilglied 82a. Letzteres ist wiederum mit einer Feder 84a gegen den ersten Ventilsitz 72a vorgespannt. Die Feder 84a stützt sich dabei an dem den Zylinder abschliessenden Abschlussteil 74a ab, der einen inneren Hülsenteil 96 zur Führung der Feder 84a aufweist und dessen freies Ende überdies als ein zweiter Ventilsitz 76a für das Ventilglied 82a dient. Stösst letzteres gegen den zweiten Ventilsitz 76a, werden im Ventilglied 82a ausgebildete Drosselstelle 80a unwirksam. Ebenso wird in dieser Stellung ein am Zylinder angeordneter Anschluss 90a für eine Druckgasquelle 60 mittels des Ventilgliedes 82a gesperrt. Über einen am Abschlussteil 74a ausgebildeten Auslass 88a zur Ölabscheidung kann in der Zylinderkammer 52 angesammeltes Öl abfliessen.

Im Ausgangszustand der Figur 5 ist das Ventilglied 82a mittels der Vorspannkraft der Feder 84a gegen den ersten Ventilsitz 72a vorgespannt, so dass die Zylinderkammer 52 mit einer Druckgasquelle über die Drosselstellen 80a im

Ventilglied 82a in Verbindung stehen. Bei hohem Druck in der Zylinderkammer 52 verfährt das Ventilglied 82a gegen den zweiten Ventilsitz 76a und unterbricht die Kommunikation zwischen der Zylinderkammer 52 und der Druckgasquelle 60 durch Sperrung des in der Zylinderwand angeordneten Anschlusses 90a, wie dies in Figur 6 dargestellt ist. In dieser Position sind die Drosselstellen 80a unwirksam.

Am Ende einer Expansionsphase stellt sich in der Zylinderkammer 52 Speise druck ein. Allfällig angesammeltes Öl in der Zylinderkammer 52 kann nun

- 10 durch die Drosselstellen 80a in den Ventilraum 94 abfliessen. Bei einem nächsten Kompressionsvorgang wird das abfliessende Öl durch die in den Ventilraum 94 verdrängte Luft ausgeblasen und fliesst in dem an einem Boden 98 des Abschlussteils 74a ausgebildeten Auslass 88a zur Ölabscheidung ab. Der Anschluss 90a für Druckluft ist an einer Wand 100 des Zylinders mit Abstand
- 15 vom Boden des Abschlussteils angeordnet, und verhindert damit ein weiteres Zurückfliessen des Öls.

In den Figuren 7a, 7b und 7c sind die Druck- und Kolbenverläufe der erfindungsgemässen Rückzugsvorrichtung über zwei Lastzyklen im Kriechgang für

- 20 eine Geschwindigkeit von 800 U/min (Figur 7a), für Teillast bei 1000 U/min (Figur 7b) und für Volllast bei 4000 U/min (Figur 7c) dargestellt.

Im Kriechgang bis zu einer Betriebsgeschwindigkeit von beispielsweise 800 U/min (Figur 7a) erfolgt über die Drosselstellen des Ventilgliedes ein laufender

- 25 Druckausgleich, so dass der Zylinderdruck PK den nötigen Schalldruck PS zum Unterbrechen der Kommunikation zwischen der Zylinderkammer und der Druckgasquelle nicht erreicht. Der Druck in der Zylinderkammer PK ist daher stets in der Größenordnung des Speisedrucks PD. Die durch den pneumatischen Antrieb entstehende Last für den Motor ist demzufolge gering und ermöglicht einen ruhigen Lauf des Motors und insbesondere bei ausgeschaltetem Antrieb ein Bewegen der Fadensteuervorrichtung von Hand, beispielsweise für Einstell- und Reparaturzwecke.

Bei Teillast von 1000 U/min (Figur 7b) erreicht der Zylinderkammerdruck PK den nötigen Schaltdruck PS während eines Zyklus, worauf das Ventil die Kommunikation der Druckgasquelle mit der Zylinderkammer sperrt und die Kompression in der abgeschlossenen Zylinderkammer beginnt. Die Kompression in der Zylinderkammer erreicht ihr Maximum bei einem unteren Totpunkt UT. Bei nachfolgender Expansion fällt der Zylinderkammerdruck PK wiederum unter den Schaltdruck PS. Die Zylinderkammer steht nun erneut in Verbindung mit der Druckgasquelle und bei Erreichen eines oberen Totpunktes OT des Kolbens stellt sich in der Zylinderkammer erneut Speisedruck PD ein. Durch den Kompressionsdruck in der Zylinderkammer wird ein Abheben der Rolle vom Exzenter des formschlüssigen Antriebs bei höheren Betriebsgeschwindigkeiten verhindert.

Bei Volllast von 4000 U/min wird der nötige Schaltdruck PS früher erreicht (Figur 7c) als bei kleineren Betriebsgeschwindigkeiten. Die Kompression erfolgt daher über einen grösseren Hub und demzufolge erreicht der maximale Kompressionsdruck einen höheren Wert als bei kleineren Betriebsgeschwindigkeiten. Bei der nachfolgenden Expansion wird wiederum der nötige Schaltdruck PS erreicht, worauf das Ventil die Kommunikation der Zylinderkammer mit der Druckgasquelle wieder herstellt. Der maximale Kompressionsdruck ist eine direkte Funktion der Geschwindigkeit der Maschine, d.h. mit höherer Geschwindigkeit nimmt auch der maximale Kompressionsdruck zu. Dies ist sowohl für ein wirtschaftliches Betreiben der Maschine, als auch für eine einwandfreie Funktion des formschlüssigen Antriebs vorteilhaft.

Durch Öffnen des Ventils einmal pro Arbeitszyklus erfolgt ein kontinuierliches Abfliessen des in der Zylinderkammer angesammelten Schmieröls. Damit ist ein sicheres und stetiges Betreiben der Anlage möglich, ohne etwaige Wartungszyklen zum Entfernen des Schmieröls von der Zylinderkammer.

Die oben beschriebenen Aufgaben und Anforderungen für das Ventil erfolgen autonom, d.h. ohne jegliche externe Ansteuerung. Durch die Dimensionierung der Federkraft, des Drosselquerschnittes und des Ventilgliedaussendurchmes-

sers bzw. der Ventilsitzdurchmesser sind die autonomen Steuerfunktionen des Ventils gegeben.

Die hier beschriebene Rückzugsvorrichtung für eine Fadensteuervorrichtung erfüllt damit verschiedenste Anforderungen autonom und weist zugleich einen minimalsten technischen Aufwand auf. Die Rückzugsvorrichtung ist daher besonders preisgünstig herzustellen und im Betrieb durch ihren einfachen Aufbau weitgehend wartungs- und störungsfrei.

10 Die erfindungsgemäße Fadensteuervorrichtung kann auch für eine Einzelfadensteuerung, beispielsweise für eine Jacquard-Maschine, ferner in einer Schussfadenvorrichtung zum Vorlegen von einzelnen Schussfäden verwendet werden.

Bezugszeichenliste

2	Maschinengestell	56a	Ventil
4	Hauptantriebswelle	35	58 Speisedruckkammer
5	6 Schussnadel	60	Druckgasquelle
7	Webblatt	64	Zylinder
8	Warenabzug	66	oberer Totpunkt
10	Schaftvorrichtung	68	unterer Totpunkt
12	Kettbaumgestell	40	70 Gehäuse
10	14 Kettbaum	71	Anschlag
16	Kettfaden	72	erster Ventilsitz
18	Webfach	72a	erster Ventilsitz
20	Fadenzuführvorrichtung	74	Abschlussteil
22	Fadenspule	45	74a Abschlussteil
15	24 Schussfaden	76	zweiter Ventilsitz
26	Fangfaden	76a	zweiter Ventilsitz
28	Fadenzuführvorrichtung	78	Durchgangskanal
30	Schaftrahmen	80	Drosselstelle
31	Fadenführorgan	50	80a Drosselstelle
20	32 Lenker	82	Ventilglied
34	Nockenantrieb	82a	Ventilglied
35	formschlüssiger Antrieb	84	Feder
36	Rückzugsvorrichtung	84a	Feder
38	Schwenkhebel	55	86 Boden
25	40 Antriebsstelle	88	Auslass
42	Nocken	88a	Auslass
44	Nockenwelle	90	Anschluss
46	Abtriebsstelle	90a	Anschluss
48	Gelenk	60	92 Wand
30	50 Schwenkachse	94	Ventilraum
52	Zylinderkammer	96	Hülsenteil
54	Kolben	98	Boden
56	Ventil	100	Wand

Patentansprüche

1. Fadensteuervorrichtung für eine Textilmaschine, insbesondere für eine Fachbildevorrichtung, mit mindestens einem Fadenführorgan (31), das in eine Bewegungsrichtung mittels eines formschlüssig ausgebildeten Antriebs (35) und in der entgegengesetzten Bewegungsrichtung mittels einer kraftschlüssigen und pneumatisch ausgebildeten Rückzugsvorrichtung (36) bewegbar ist, wobei letztere ein Zylinder/Kolben-Aggregat (64,54) aufweist, dessen Zylinderkammer (52) über ein Ventil (56,56a) mit einer Druckgasquelle (60) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (56,56a) einen ersten mit der Zylinderkammer (52) verbundenen Ventilsitz (72,72a) und einen zweiten Ventilsitz (76,76a) aufweist, zwischen denen ein mit mindestens einer Drosselstelle (80,80a) versehenes Ventilglied (82,82a) bewegbar ist, das in Grundstellung mittels einer Feder (84,84a) gegen den ersten Ventilsitz (72,72a) vorgespannt ist, wobei die Drosselstelle (80,80a) unwirksam ist und das Ventilglied (82,82a) die Kommunikation mit der Druckgasquelle (60) sperrt, wenn das Ventilglied (82,82a) am zweiten Ventilsitz (76,76a) ansteht.
- 20 2. Fadensteuervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil ein Gehäuse (70) aufweist, an dessen einem Ende der erste Ventilsitz (72) ausgebildet ist.
- 25 3. Fadensteuervorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Ventilsitz (76) an einem mit einem Durchgangskanal (78) ausgebildeten Abschlussstein (74) ausgebildet ist.
- 30 4. Fadensteuervorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (70) zylindrisch ausgebildet ist, in dem das kolbenartig ausgebildete Ventilglied (82) gegen die Gehäusewand abgedichtet geführt ist.

5. Fadensteuervorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Spalt zwischen dem Ventilglied (82) und der Gehäusewand des Ventils (56) als Drosselstelle dient.
- 5 6. Fadensteuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (56,56a) in der Zylinderkammer (52) angeordnet ist.
- 10 7. Fadensteuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (56,56a) an der untersten Stelle des Zylinders (64) angeordnet ist.
- 15 8. Fadensteuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Abschlussstein (74) des Ventils (56) direkt mit einer Speisedruckkammer (58) verbunden ist.
9. Fadensteuervorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Speisedruckkammer (58) einen Auslass (88) zur Ölabscheidung für ein von der Zylinderkammer (52) stammendes Öl aufweist.
- 20 10. Fadensteuervorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Auslass (88) für die Ölabscheidung an einem Boden (86) der Speisedruckkammer (58) angeordnet ist.
- 25 11. Fadensteuervorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein Anschluss (90) für Druckluft an einer seitlichen Wand (92) der Speisedruckkammer (58) mit Abstand vom Boden (86) der Speisedruckkammer angeordnet ist.
- 30 12. Fadensteuervorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Speisedruckkammer (58) mindestens einer Rückzugsvorrichtungen (36) als Speisedruck- und Öllaufvorrichtung dient.

13. Fadensteuervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein unterer Abschnitt des Zylinders (64) als Ventilgehäuse dient und einen Anschluss (90a) für die Druckgasquelle (60) aufweist.
- 5 14. Fadensteuervorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass ein ringförmiger Anschlag (71) im innern des Zylinders (64) angeordnet ist und dieser als erster mit der Zylinderkammer (52) verbundener Ventilsitz (72a) ausgebildet ist.
- 10 15. Fadensteuervorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Zylinder (64) mittels des Abschlussteils (74a) abgeschlossen ist, wobei letzteres ein Hülsenteil (96) aufweist, dessen freies Ende als ein zweiter Ventilsitz (76a) dient.
- 15 16. Fadensteuervorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass ein Auslass (88a) für die Ölabscheidung am Abschlussteil (74a) angeordnet ist.
17. Fadensteuervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltdruck (PS) des Ventils (56, 56a) durch Ändern der Vorspannkraft der Feder (84,84a) einstellbar ist.
- 20
- 25 18. Fadensteuervorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorspannkraft der Feder (84,84a) von aussen einstellbar ist.
19. Fadensteuervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der maximale Kompressionsdruck (PK) der Zylinderkammer (52) mittels des Strömungsquerschnittes der Drosselstelle (80,80a) einstellbar ist.

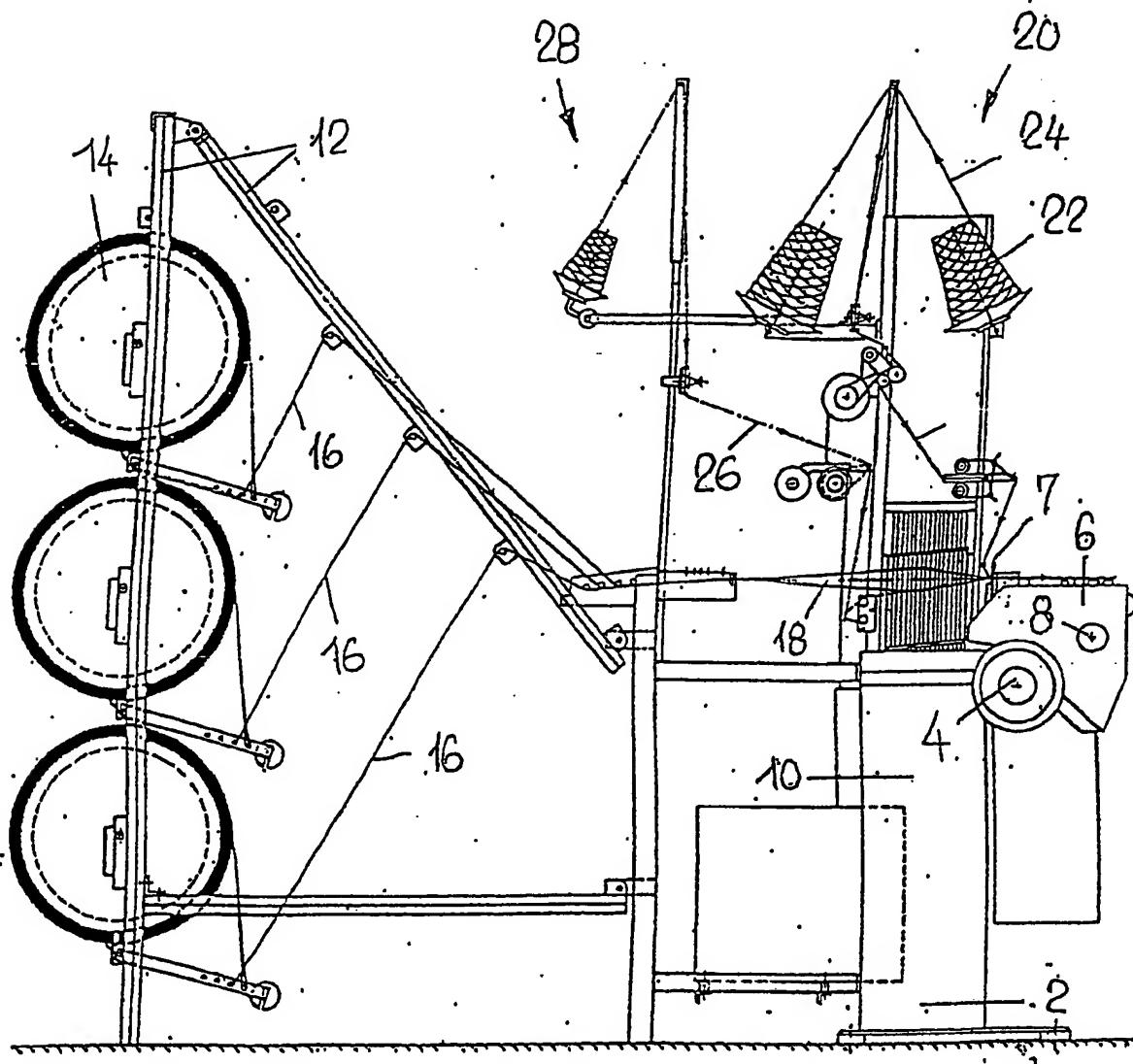


Fig. 1

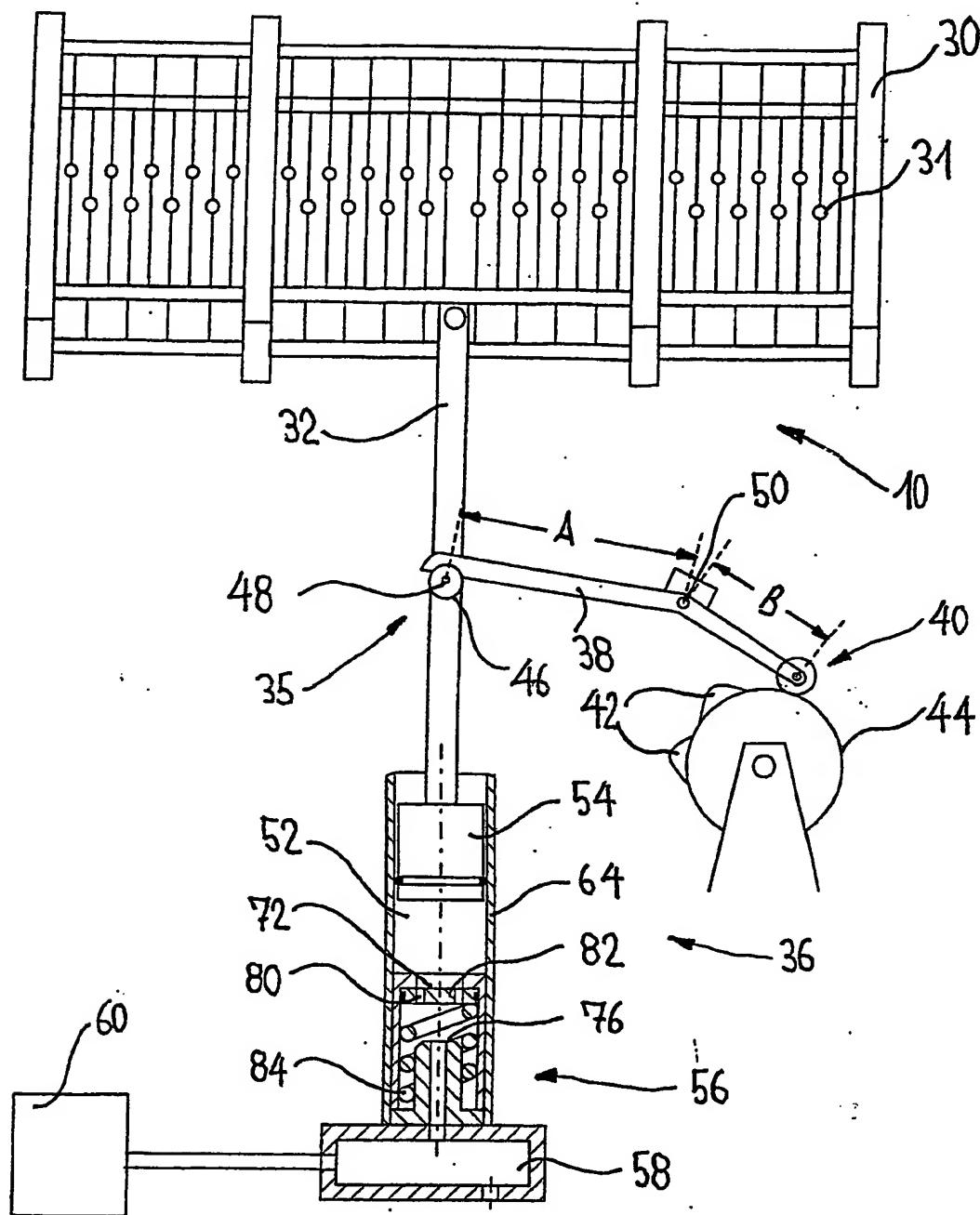


Fig. 2

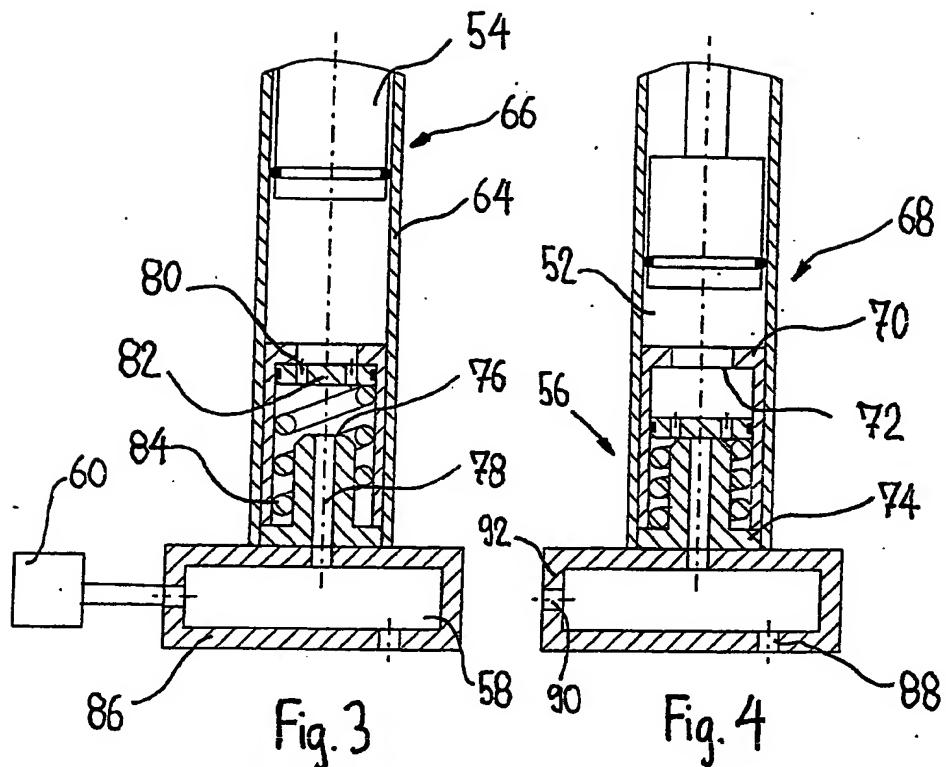


Fig. 3

Fig. 4

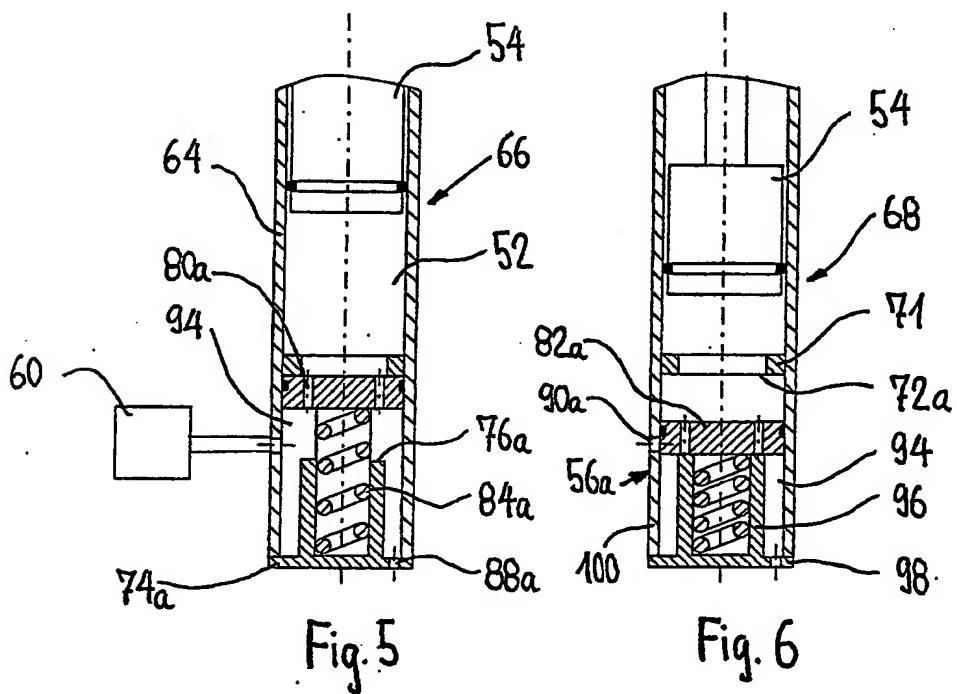


Fig. 5

Fig. 6



Fig. 7a

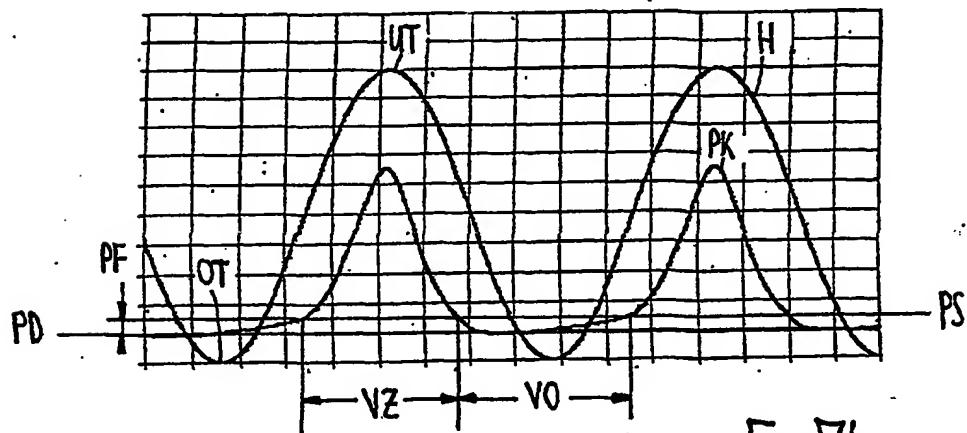


Fig. 7b

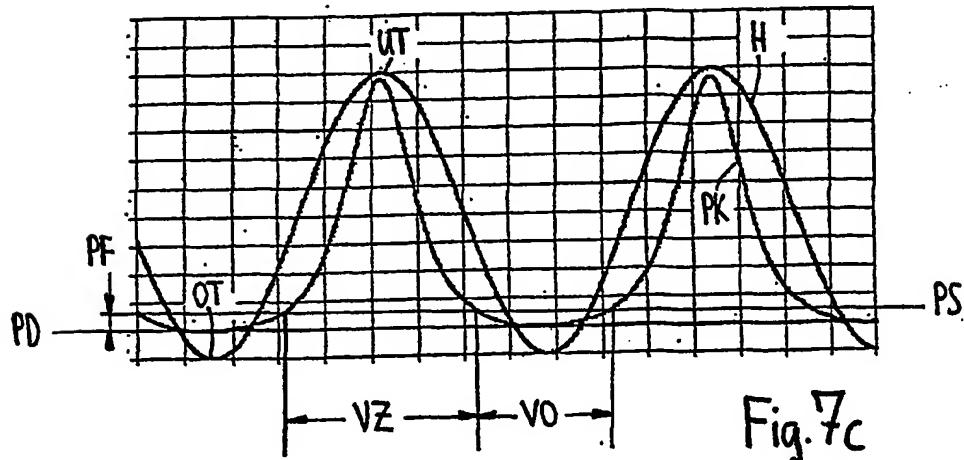


Fig. 7c

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/CH2004/000669

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC 7 D03C5/00 D03C13/00 D04B27/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 D03C D04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 97/08373 A (TEXTILMA AG ;SPEICH FRANCISCO (CH)) 6 March 1997 (1997-03-06) cited in the application the whole document	1-19
A	CH 531 588 A (BONAS MACHINE CO ;GRIFFITH JOHN DALTON (GB)) 15 December 1972 (1972-12-15) column 2, line 26 – column 3, line 8; figures 2,3	1

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

## • Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art .

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
22 February 2005	09/03/2005
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Pussemier, B

## Information on patent family members

International Application No  
PCT/CH2004/000669

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 9708373	A 06-03-1997	DE	29513815 U1	19-10-1995
		AU	6694896 A	19-03-1997
		WO	9708373 A1	06-03-1997
		DE	59609161 D1	06-06-2002
		EP	0847457 A1	17-06-1998
		ES	2173304 T3	16-10-2002
		JP	11511211 T	28-09-1999
		RU	2143019 C1	20-12-1999
		TR	9800337 T1	21-05-1998
		US	5947165 A	07-09-1999
CH 531588	A 15-12-1972	DE	2209775 A1	14-09-1972
		GB	1315628 A	02-05-1973
		PL	82674 B1	31-10-1975

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 D03C5/00 D03C13/00 D04B27/26

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprästoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 D03C D04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprästoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 97/08373 A (TEXTILMA AG ; SPEICH FRANCISCO (CH)) 6. März 1997 (1997-03-06) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-19
A	CH 531 588 A (BONAS MACHINE CO ; GRIFFITH JOHN DALTON (GB)) 15. Dezember 1972 (1972-12-15) Spalte 2, Zeile 26 - Spalte 3, Zeile 8; Abbildungen 2,3	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmelddatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Aussstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmelddatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmelddatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kolidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche  22. Februar 2005	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts  09/03/2005
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Pussemier, B

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/CH2004/000669
---

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9708373	A	06-03-1997	DE	29513815 U1		19-10-1995
			AU	6694896 A		19-03-1997
			WO	9708373 A1		06-03-1997
			DE	59609161 D1		06-06-2002
			EP	0847457 A1		17-06-1998
			ES	2173304 T3		16-10-2002
			JP	11511211 T		28-09-1999
			RU	2143019 C1		20-12-1999
			TR	9800337 T1		21-05-1998
			US	5947165 A		07-09-1999
CH 531588	A	15-12-1972	DE	2209775 A1		14-09-1972
			GB	1315628 A		02-05-1973
			PL	82674 B1		31-10-1975

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**